电动小车动态无线充电系统

一、任务

设计并制作一个无线充电电动小车及无线充电系统，电动小车可采用成品车改制，全车重量不小于 250 g，外形尺寸不大于 30cm×26cm，圆形无线充电装置发射线圈外径不大于20cm。无线充电装置的接收线圈安装在小车底盘上，仅采用超级电容（法拉电容）作为小车储能、充电元件。如图 1 所示，在平板上布置直径为 70cm 的黑色圆形行驶引导线（线宽≤2cm），均匀分布在圆形引导线上的

A、B、C、D 点（直径为 4cm 的黑色圆点）上分别安装无线充电装置的发射线圈。无线充电系统由 1 台 5V 的直流稳压电源供电，输出电流不大于 1A。



**B**

**A**

**C**

**D**

图 1 电动小车行驶区域示意图

# 二、要求

* 1. 基本要求

1. 小车能通过声或光显示是否处在充电状态。
2. 小车放置在 A 点，接通电源充电，60 秒时断开电源，小车检测到发射线圈停止工作自行起动，沿引导线行驶直至停车（行驶期间，4 个发射线圈均不工作），测量小车行驶距离 *L*1，*L*1 越大越好。
   1. 发挥部分
3. 小车放置在 A 点，接通电源充电并开始计时；60 秒时，小车自行起动

（小车超过 60 秒起动按超时时间扣分），沿引导线单向不停顿行驶直至停车（沿途由 4 个发射线圈轮流动态充电）；180 秒时，如小车仍在行驶，则断开电源，直至停车。测量小车行驶距离 *L*2，计算 *L*=*L*2-*L*1，*L* 越大越好。

1. 其他。

# 三、说明

1. 小车行驶区域可采用表面平整的三夹板等自行搭建，4 个发射线圈可放置在板背面，发射线圈的圆心应分别与 A、B、C、D 圆点的圆心同心。
2. 小车全车重量、外形尺寸、发射线圈最大外形尺寸及安装位置不满足题目要求的作品不予测试。
3. 每次测试前，要求对小车的储能元件进行完全放电，从而确保测试时小车无预先额外储能。
4. 题中距离 *L* 的单位为 cm。
5. 测试小车行驶距离时，统一以与引导线相交的小车最后端为测量点。
6. 在测试小车行驶距离时，如小车偏离引导线（即小车投影不与引导线相交），则以该驶离点为该行驶距离的结束测试点。

# 四、评分标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 项 目 | 主要内容 | 满分 |
| 设计报告 | 方案论证 | 比较与选择，方案描述 | **3** |
| 理论分析与计算 | 系统提高效率的方法，电容充放  电、动态充电的运行模式控制策略 | **6** |
| 电路与程序设计 | 主电路与器件选择，控制电路与控制程序 | **6** |
| 测试方案与测试结果 | 测试方案及测试条件，测试结果  及其完整性，测试结果分析 | **3** |
| 设计报告结构及规范性 | 摘要，设计报告正文的结构，图标  的规范性 | **2** |
| 合计 | | **20** |
| 基本要求 | 完成第（1）项 | | **5** |
| 完成第（2）项 | | **45** |
| 合计 | | **50** |
| 发挥部分 | 完成第（1）项 | | **45** |
| 其他 | | **5** |
| 合计 | | **50** |
| 总 分 | | | **120** |